

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 06267428  
PUBLICATION DATE : 22-09-94

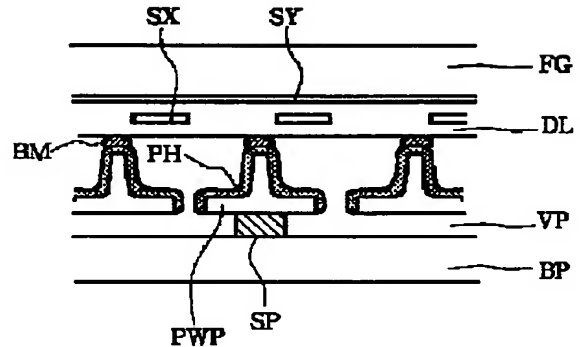
APPLICATION DATE : 11-03-93  
APPLICATION NUMBER : 05076472

APPLICANT : NORITAKE CO LTD;

INVENTOR : KANI AKIRA;

INT.CL. : H01J 11/02

TITLE : PLASMA DISPLAY PANEL AND  
BULKHEAD PLATE



ABSTRACT : PURPOSE: To facilitate manufacture regardless of its fineness and separate display cells easily by forming a space so that the space between two plates can be 10 $\mu$ m or more when a bulkhead plate is sandwiched by other planar plates.

CONSTITUTION: A pair of surface discharge electrodes (SX) and (SY) are formed on a front surface glass plate (FG) so that they are linearly crossed in perpendicular and parallel directions respectively. An approximately planar partition plate (PWP) having a plurality of through holes arranged in a matrix shape is formed by a metal plate. A space (VP) is formed so that a space between both plates becomes 10 $\mu$ m or more when the plate (PWP) is sandwiched between other plane plates. Convex parts having at least one shape selected from an island form and a linear form are formed by fixing on one side of a hole arranged part of the plate (PWP) so that all the through holes and the external space are communicated by the space (VP). Thereby, display cells can be separated certainly and resistance of exhaust air to a protective coating such as MgO can be reduced.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-267428

(43) 公開日 平成6年(1994)9月22日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 1 J 11/02

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 9376-5E

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平5-76472

(22) 出願日 平成5年(1993)3月11日

(71) 出願人 000004293

株式会社ノリタケカンパニーリミテド  
愛知県名古屋市西区則武新町3丁目1番36号

(72) 発明者 可児 章

愛知県名古屋市西区則武新町三丁目1番36号株式会社ノリタケカンパニーリミテド内

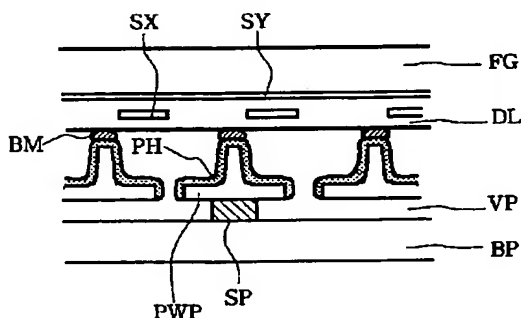
(74) 代理人 弁理士 伊東 辰雄 (外1名)

(54) 【発明の名称】 プラズマディスプレイパネルおよび隔壁板

(57) 【要約】

【目的】 高精細であっても製造が容易で、表示セルの分離が確実なプラズマディスプレイパネルおよびこれに用いられる隔壁板を提供する。

【構成】 放電ガスが気密に封入される容器内には平行でライン状の第1および第2電極群が形成され、表示面方向からみて異なる電極群が所定間隔を隔てて交差する位置に、断面形状として凹所が形成されるような複数の貫通孔を有する隔壁板の孔が配置され、この凹所の大孔側に対面する透光性前面板と凹所が形成する空間が、表示放電部として利用される交流型プラズマディスプレイパネルにおいて、凹所の小孔側に対面する背面板と隔壁板の間に間隔10 $\mu$ m以上の排気スペースが形成されることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 放電ガスが気密に封入される容器内には平行でライン状の第1および第2電極群が形成され、表示面方向からみて異なる電極群が所定間隔を隔てて交差する位置に、断面形状として凹所が形成されるような複数の貫通孔を有する隔壁板の孔が配置され、この凹所の大孔側に対面する透光性前面板と凹所が形成する空間が、表示放電部として利用される交流型プラズマディスプレイパネルにおいて、凹所の小孔側に対面する背面板と隔壁板の間に間隔10 $\mu$ m以上の排気スペースが形成されることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項2】 マトリクス配列された多数の貫通孔を有する略平面の隔壁板が金属板から形成されるものであって、該隔壁板を他の平面板で挟んだ時、両板の間隔が10 $\mu$ m以上となるスペースが形成され、このスペースによりすべての貫通孔と外部空間が連通されるように、該隔壁板の孔配列部片側に、島およびライン形状から選ばれる少なくとも一つの形状を有する凸部が固着して形成されることを特徴とする隔壁板。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は隔壁板およびこれを用いた交流型プラズマディスプレイパネルに関する。

【0002】

【従来の技術】 交流型プラズマディスプレイ（以下、PDPと略記する）は、放電特性にメモリー機能を有することや放電面材料に優れたものが開発されているため、高輝度で長寿命である。

【0003】 PDPの構成には各種方法が知られているが、薄型にするため、対向する前面板と背面板の周囲をシールガラスで封じて、放電ガスの気密容器を構成するものが多く採用される。前、背面板とも低価格のソーダライムガラスが賞用される。

【0004】 画像表示可能な微細で多数の表示セルを有するPDPでは、通常、表示セルや電極形成が容易な方形セル配列が採用される。放電電極を行と列に分け、各々ライン状の行と列電極が間隔を隔てて交差する部分にセルを形成し、多数のセルを独立に選択できるようにしている。従って選択電極は第1および第2の電極群で構成される。

【0005】 交流型では表示放電電極は誘電体で被覆される。この表示放電電極を選択電極として兼用することもできる。また、表示放電電極とは別に書き込み電極と言われる選択電極を形成することもできる。この書き込み電極は被覆あるいは露出したものどちらでも利用できる。これらの組合せは任意である。また、選択に使用しない複数の電極は通常共通に結線される。

【0006】 表示は放電ガスの可視発光を利用するもの（単色PDP）、および放電によって生起する紫外線で蛍光体を可視発光させるものがある（カラーPDP）。

【0007】 微細で多数の表示セルを有するPDPでは、パネル内外の圧力差を支えたり、電極間等の距離を規定するスペーサーとして、画面部の前、背面板間には隔壁が形成され、この隔壁と前、背面板で形成される空間を表示セルとして利用する。隣接セル間の誤放電や色滲みを防ぐため、セルはできるだけ密閉された構造とされるのが好ましい。駆動電圧が高くて誤放電が起き易く、色滲みを防ぐ必要があるカラーPDPでは特にそうである。

【0008】 隔壁の形成には、前面板や背面板にガラス等の誘電体ペーストを印刷焼成する厚膜技術が賞用されている。また、特開平3-152830号公報、特開平3-205738号公報、特開平4-19942号公報等、有孔金属板を用いる方法も開示されている。

【0009】 さて、交流型PDPの問題点は以下のようである。表示放電電極はガラス等の誘電体で被覆され、この表面にはMgO等の保護膜が形成される。保護膜はスパッタや電子ビーム蒸着で成膜されている。しかし、このようにして形成された保護膜はこのままでは特性が充分でない。パネル組立の最後に高温で真空排気する等の活性化処理が必要とされる。

【0010】 ガスの封入排気で必要な隙間は、隔壁形成で生じる不可避的な凹凸や配線等の段差で形成される10 $\mu$ m以下の狭いもので充分である。しかし、このような間隔では排気抵抗が大きく、充分な活性化処理ができないことが判明した。

【0011】 一方、誤放電等を防ぐためのセル分離には、セル間の隙間がないことが望ましい。

【0012】 このような矛盾した要求に対する対策として次のようなものがある。第1は、解放型の隔壁を用いるか、あるいは用いずに、表示放電部の大きさに対して表示セルピッチを大きくするものである。

【0013】 第2は、密閉型隔壁を用いた表示セルに隣接して、同じ平面に排気バスを形成するものである。

【0014】 以上の二つは、画面に対して表示放電部分の割合が小さいため低輝度であり、表示ピッチを小さくして精細なPDPを得ることもできない。

【0015】 第3は、密閉型と解放型の隔壁を積み重ねて形成するものである。この方法は前二者の難点を解消しているが、表示放電部分と排気バスが大きく連通しているため、確実なセル分離には高い隔壁が必要である。高い隔壁形成は困難であるから、隔壁を分割して形成するとよいが、形成の手間が多く位置合わせも必要になる。

【0016】 以上のように、従来の精細なPDPでは排気バスが表示放電空間と共用されているため、保護膜の容易で充分な活性化処理と表示セルの確実な分離を両立することができない。表示ドットピッチが小さく、駆動電圧が高いカラーPDPのように、セル分離が必要なもののほど困難であるのが現状である。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、これら従来技術の課題に鑑みなされたもので、高精細であっても製造が容易で、表示セルの分離が確実なPDPおよびこれに用いられる隔壁板を提供することを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】本発明の上記目的は、次に示すPDPによって達成される。すなわち、本発明は、放電ガスが気密に封入される容器内には平行でライン状の第1および第2電極群が形成され、表示面方向からみて異なる電極群が所定間隔を隔てて交差する位置に、断面形状として凹所が形成されるような複数の貫通孔を有する隔壁板の孔が配置され、この凹所の大孔側に対面する透光性前面板と凹所が形成する空間が、表示放電部として利用される交流型PDPにおいて、凹所の小孔側に対面する背面板と隔壁板の間に間隔10μm以上の排気スペースが形成されることを特徴とするPDPである。

【0019】また、以下のような隔壁板によって達成される。すなわち、本発明は、マトリクス配列された多数の貫通孔を有する略平面の隔壁板が金属板から形成されるものであって、該隔壁板を他の平面板で挟んだ時、両板の間隔が10μm以上となるスペースが形成され、このスペースによりすべての貫通孔と外部空間が連通するように、該隔壁板の孔配列部片側に、島およびライン形状から選ばれる少なくとも一つの形状を有する凸部が固着して形成されることを特徴とする隔壁板である。

【0020】以下、本発明をさらに詳しく説明する。本発明のPDPでは、排気スペースの構成が異なる点を除けば従来と同様であるから、構成および材料や形成技術等は一般的なものが利用できる。

【0021】本発明に係る隔壁板の形成は、任意の無機材料で任意の方法が採用できる。しかし有孔金属板を用いると便利で、これは従来技術で説明したように公知のものである。

【0022】隔壁板は前、背面板（以下、場合により面板と総称する）と密着するので、金属の熱膨張係数は基板と近似した材料を選択する。面板が軟質ガラスでは、42wt%Ni-6wt%Cr-Fe合金や50wt%Ni-Fe合金等、硬質ガラスでは、20wt%Ni-17wt%Co-Fe合金や42wt%Ni-Fe合金等がそれぞれ好適に例示できる。さらに、上記例示の金属は耐熱性および耐熱酸化性に優れ、空气中、700℃までの加熱による寸法変化は、測定誤差範囲内の少量である。また、一般の金属と同様これら金属の加工性は良好で、0.1mmの金属板をエッチングで加工した場合、0.15mmピッチ以下の表示セル形成も可能である。複数枚の金属板を用いて、さらに微細なあるいは複雑なセル形成も可能であるが、一枚で形成するものに比べ高コストになる。一枚の金属板でも、上記エッチング

加工を用い表裏面のマスクパターンを変えれば、断面形状として凹所を形成する貫通孔が容易に得られる。また、機械特性が良好なので、0.1mm以下の薄いものでも操作性がよい。

【0023】隔壁板の少なくとも一部を無機誘電体で被覆することができる。面板上に形成される複数の電極や配線回路と接して短絡するのを防ぐためである。むしろ、面板側で短絡防止用の誘電体被覆がなされていればこの必要はない。隔壁板の誘電体被覆方法は、前記した各特許出願公開公報や特開平4-147535号公報に詳細に記載されており、短絡防止のため緻密な層を形成し易いガラスを含む無機物を用いるのが好ましい。この誘電体上には、電極や配線を形成することもできる。

【0024】本発明に係る表示セル形成用の貫通孔は、表示面側がその裏面より大きく断面形状として凹所を形成する。凹所形状は、表示面側の大孔と裏面側の小孔を結ぶ任意の線で形成される。この形状は有孔金属板単独で、あるいはこの表面上に被覆誘電体、電極配線および蛍光体等が被着された結果として形成される。

【0025】表示面側の大孔は、表示開口率を大きくするため大きいほどよい。また、精細なPDPでは表示ドット配列の最小ピッチが小さいものが必要である。有孔金属板を用いた隔壁板では、表示開口率35%以上で最小のセルピッチ0.4mm以下のものが容易に形成できる。

【0026】裏面側小孔は蛍光体塗布面積増加および隣接セル分離のため小さい方がよい。しかし、この小孔は排気スペースに連通し、排気抵抗を小さくするため大きい方がよい。従って最適な大きさが存在するが、最小100μm径以上が好ましい。さらに好ましくは200μm径以上である。余り大きくても活性化処理時間はそれほど短くならないため、150μm径以上の必要はない。

【0027】前記隔壁板と背面板間の排気スペースは、すべての小孔を排気孔と連通するように形成される。通常、排気孔は背面板の画面外部の位置に形成される。従ってこの間の排気抵抗が小さなものが好ましい。排気スペース確保には隔壁板と背面板の間にスペーサーを形成するとよい。画面が4インチ程度以下の場合、スペーサー形成位置は画面外部でもよい。大きな画面のPDPでは画面内部にもスペーサーを形成する。面板が内外の圧力差で大きく湾曲するのを防ぐためである。画面内部のスペーサー形状は島状あるいはライン状から選ばれ、表示セルの小孔を塞ぐことがあってはならない。

【0028】隔壁板と背面板間隔の設計は次のようである。例えば画面サイズ10インチのPDPの場合、画面内部に排気用スペーサーが必要である。島状のスペーサーでは間隔10μm以上が、ピッチ0.2mm程度のライン状スペーサーでは50μm以上が好ましい。さらに好ましくは各々20μm、70μm以上である。画面サイズが大きくなるほど、島形状が大きく数が多いほど、

あるいはライン幅が大きくピッチが小さいほど間隔を大きくして、排気抵抗を小さくすればよい。もちろん、形成が容易であれば間隔は大きい方がよい。

【0029】この排気用スパーサーは、数が少なければ背面板や隔壁板とは独立に形成してもよい。数が多いときは背面板と隔壁板裏面の一方の面あるいは両面に同時に形成するとよい。形成の材料や方法は従来の隔壁で用いる一般的なものが適用できる。背面板にスパーサーが形成されていると、パネル組立で表示セル小孔と位置合わせが必要である。精細なPDPでは、これは煩雑なので、隔壁板側にスパーサーを形成すると便利である。

#### 【0030】

【実施例】以下、本発明を実施例によりさらに具体的に説明する。なお、以下の各図で使用する符号で、共通するものは同様のものを示す。また、説明以外の工程等は公知の技術を用いた。

#### 【0031】実施例1

隔壁板を形成する材料として、厚み0.15mmで42wt%Ni-6wt%Cr-Fe合金板を用いた。貫通孔配列はピッチ0.66mmと0.22mmの長方形配列で、エッチング加工で形成した。

【0032】このような材料等を用いて形成した隔壁板の部分模式断面図を図1に示す。同図において、PWは隔壁、PWPは隔壁板、THは貫通孔、LHは大孔、SHは小孔、SPはスパーサーをそれぞれ示す。

【0033】図1において、貫通孔THは断面形状において凹所を形成しており、その大孔LHは平行方向に向かって0.59mm、垂直方向に向かって0.15mmの略長方形であり、小孔SHは径0.15mmの円形である。大孔部分の深さは約0.11mmである。従って、貫通孔の大孔部分を分離する隔壁PWの幅は約0.07mmであり、凹所の底面厚みは約0.04mmである。図1に図示されるように金属の下面に排気用スパーサーSPを形成している。スパーサーは、径0.25mmで、高さ0.02mmの円柱形であり、配列ピッチは縦横とも1.98mmである。これらはガラスペーストの厚膜印刷で形成した。

#### 【0034】実施例2

実施例1と同様の隔壁板形成材料を用いて形成した実施例1と別の隔壁板の部分模式断面図を図2に示す。

【0035】図2に示されるように、この隔壁板PWPでは貫通孔THとスパーサーSPを一枚の金属板から形成している。貫通孔配列は実施例1と同様でありエッチングにより形成した。径0.15mmの円形で深さは約0.04mmである。スパーサーは幅約0.07mm、高さ約0.11mmで垂直方向に向かってライン状であり、ラインピッチは約2.64mmとしている。この金属板を電極として表面にガラス粉を電着後、加熱してガラスを熔融し、金属板のほぼ全表面を緻密な誘電体を被覆している。その厚みは約0.015mmである。

#### 【0036】実施例3

カラーPDPの一例を示す部分模式断面図を図3に示す。同図において、FGは前面ガラス板、BPは背面板、VPは排気スペースSX、SYは表示放電電極、DLは誘電体、PHは蛍光体、BMは遮光層をそれぞれ示す。

【0037】図3に示されるように、前面ガラス板FGには、一対の表示放電電極SXとSYが、垂直および平行方向に各々向かってライン状にクロスして形成されている。これらは選択電極と共用である。材料はインジウム-錫の透明導電酸化物で、これらに重ねて細いAlのバスライン（図示せず）を形成し、抵抗を小さくしている。これらの形成には薄膜技術を用いている。クロス配線の絶縁や被覆誘電体DLとして透明なガラス層を厚膜印刷で形成している。図示しないが、この表面にMgOの保護膜を蒸着で被着した。

【0038】隔壁板PWPとして実施例1で形成したものを使用している。この貫通孔内面には蛍光体PHを、さらにこの前面側表面に遮光層BMを各々印刷で形成している。厚みは約0.01および0.02mmである。

【0039】上記前面ガラス板FG、隔壁板PWPと背面板BPを図3に示されるように重ね、排気スペースVPを構成した。

#### 【0040】実施例4

カラーPDPの別の例を示す部分模式断面図を図4に示す。同図において、Wは書き込み電極である。

【0041】図4に示されるように、前面ガラス板FGには、垂直方向で互いに平行な表示放電電極SXとSYを形成している。SXは選択電極を共用し独立しているが、SYは共通に結線している。

【0042】隔壁板はPWP1とPWP2の二枚で構成し、凹所を形成している。PWP2は実施例2で形成した隔壁板を用い、この前面側表面に選択電極であるAgの書き込み電極Wを平行に印刷で被着している。厚みは約0.007mmで、小孔部分は孔周囲および内面でつながっている。さらにこの上に蛍光体PHを被覆している。PWP1は、厚み0.1mmの金属板を用いて実施例1の大孔部分と同様のストレート貫通孔とし、実施例2と同様にガラスで被覆したものである。その他の構成方法は実施例3と同様のものを用いている。

【0043】上記実施例3～4では、前面板および背面板として窓用ソーダライムガラスを用い、周囲をシールガラスで封じ、背面板に形成した排気孔につながるチップ管で排気およびガス封入し、チップオフしてPDPを完成した。ガスはHe-Xe(2%)で350 Torrである。パネル組立中において、隔壁板の操作は容易であり、破損等は発生していない。排気中に450℃に加熱し、従来の半分の時間で活性化処理を施した。通常の駆動を行ったところ、特性は従来と同様であり、誤放電等は全く認められなかった。

【0044】上記実施例ではカラーPDPを示したが、蛍光体を用いない単色PDPでも同様に適用できる。また、表示放電電極を前面板に形成したものを例示したが、実施例4の書き込み電極部分に表示放電電極を形成することもできる。前面板と隔壁板各々に表示放電電極を形成すれば、いわゆる対向放電型のPDPも形成できる。選択だけの書き込み電極であれば、背面板に形成することも可能である。実施例1では、表示放電電極SYは複数のセルに共通に結線されている。このような電極は、例えばPWP1の金属板で置き換えることもできる。さらに、図3～4で明らかなように、排気孔形成位置は画面部であっても構わず、何ら表示の邪魔とならないからである。

【0045】

【発明の効果】以上説明したように、本発明では次のような効果が奏せられる。表示放電空間と排気スペースを小孔で連通しているため、表示セルが確実に分離できると共に、MgO等の保護膜までの排気抵抗を小さくできる。従って、表示開口率が大きく、表示ピッチが小さい

交流型PDPが容易に形成できる。また、保護膜の活性化処理が容易で、その特性も良好である。これらPDPやその隔壁板の形成は従来技術で対応できるため、容易であって安価である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の隔壁板の一例を示す部分模式断面図。

【図2】 本発明の隔壁板の別の例を示す部分模式断面図。

10 【図3】 本発明のPDPの一例を示す部分模式断面図。

【図4】 本発明のPDPの別の例を示す部分模式断面図。

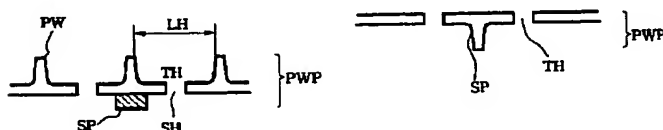
【符号の説明】

PW：隔壁、PWP：隔壁板、TH：貫通孔、LH：大孔、SH：小孔、SP：スペーサー、FG：前面ガラス板、BP：背面板、VP：排気スペース SX、SY：表示放電電極、W：書き込み電極、DL：誘電体、PH：蛍光体、BM：遮光層。

【図1】

【図2】

【図3】



【図4】

